

УДК 576.895.42 + 598.113.6

**ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ
КОЖИ ЯЩЕРИЦ (REPTILIA: LACERTIDAE)
В МЕСТАХ ПИТАНИЯ КЛЕЩЕЙ
РОДА IXODES (ACARI: IXODIDAE)**

© Л. А. Григорьева

Исследованы особенности питания нимф *I. ricinus* и *I. pacificus* на пресмыкающихся на примере прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*). Установлено, что воспалительная реакция кожи в местах питания клещей носит ярко выраженный пролиферативный характер и проявляется развитием толстой коллагеновой капсулы, ограничивающей очаг воспаления.

Клещи рода *Ixodes* являются треххозяинными. Списки видов хозяев насчитывают по несколько десятков или даже сотен названий. Иксодины прикрепляются практически ко всем наземным позвоночным животным, оказавшимся в местах естественных обитаний клещей, кроме амфибий. Выбор хозяев в значительной степени случаен, и главными прокормителями обычно оказываются наиболее массовые в данной экосистеме виды млекопитающих, птиц или рептилий. Трофические связи иксодин с рептилиями свойственны немногим видам (*I. ricinus* (L., 1758), *I. pacificus* Cooley et Kohls, 1943 и др.) и ограничены личиночной и нимфальной фазами (Балашов, 1998).

Процессы, происходящие в местах питания иксодовых клещей, принято рассматривать как ответную реакцию организма прокормителя на внедрение паразита и действие его слюны, обладающей комплексом химико-фармакологических свойств (Ribeiro, 1995; Sauer e. a., 1995; Bowman e. a., 1996; Bowman e. a., 1997). Реакция прокормителя включает прежде всего развитие воспалительного процесса в месте присасывания клеща.

Гистопатологические изменения в коже прокормителей при питании клещей рода *Ixodes* наиболее тщательно исследованы на примере млекопитающих и птиц (список литературы по этому вопросу приведен в наших работах: Григорьева, 2001а, 2001б). В отношении рептилий подобные исследования не проводились. Единичные работы посвящены экологическим особенностям взаимоотношений рептилий с иксодинами (Bauwens e. a., 1983; Galbe, Oliver, 1992), шире эти вопросы рассмотрены для амблиоммин (Petney, Al-Yaman, 1985). К изучению процессов в местах питания клещей у рептилий исследователи не обращались. Для восполнения данного пробела мы провели изучение гистопатологических изменений кожи рептилий на примере прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*).

Данная работа является продолжением цикла статей, посвященного сравнительному изучению гистопатологических изменений кожи амниот в местах прикрепления и кровососания клещей рода *Ixodes*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В эксперименте были использованы пять особей *L. agilis*, которых содержали в индивидуальных террариумах.¹ На трех ящериц были посажены нимфы *I. ricinus*, на двух — нимфы *I. pacificus* из лабораторной культуры Лаборатории паразитологии ЗИН РАН. В течение 1—1.5(2) недель ящериц с присосавшимися клещами содержали при температурном режиме: 16 ч при 28—30° и 8 ч при 20—22°. Для гистологических исследований было получено 19 проб кожи: 12 — с нимфами *I. ricinus* и 7 — с нимфами *I. pacificus*. Несмотря на то что условия содержания прокормителей, а также возраст и физиологическое состояние нимф клещей были одинаковыми, насыщение паразитов происходило асинхронно. Для того чтобы в дальнейшем можно было сравнить полученные результаты, материал был разделен на три группы, каждая из которых включает нимф на разных сроках питания: I — присасывание и начало питания, 0.5—5 сут (дивертикулы кишечника тонкие или начинают незначительно увеличиваться в размере из-за появления первых порций крови, кутикула прозрачна); II — кровососание, потребление основной массы крови, 3—10(12) сут (идиосома увеличена, розовато-серого цвета, кутикула непрозрачна); III — завершение питания, период перед отпадением, 7—11(14) сут (кутикула идиосомы блестящая темно-коричневая или черная).

Материал фиксировали в формалине и спирт-формалине, заливали в парафин через метилбензоат-целлоидин. Срезы толщиной 5 и 7 мкм окрашивали азур-эозином и азаном по Гейденгайну.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Кожа чешуйчатых рептилий, как и всех высших позвоночных, состоит из эпидермиса, дермы и подкожной жировой клетчатки (Landmann, 1986). Эпидермис, толщиной 22.5—67.5 мкм (здесь и далее приводятся наши данные для прыткой ящерицы), представляет собой сложную тканевую систему. На поверхности относительно тонкого росткового слоя имеются две генерации дифференцированных роговых чешуек, различающиеся способом кератинизации. Между ними имеется особый светлый слой ороговевающих клеток, разрушение которого в момент линьки обуславливает сбрасывание поверхностного слоя роговых чешуек. Под базальной мембраной ростковых клеток эпидермиса располагается дерма (720—900 мкм), состоящая из плотных слоев коллагеновых волокон, лежащих ортогонально. Дерма богата капиллярами. Глубокие слои дермы граничат с подкожной рыхлой соединительной тканью (см. рисунок, 1; см. вкл.).

Ротовые органы клеща, перфорируя кожу ящерицы между чешуйками, проникают глубоко в дерму (2). Они располагаются под углом в 40—45° к поверхности кожи, так что апикальный конец ротовых органов оказывается в основании впереди лежащей чешуйки. При альтерации кожи происходит вытекание тканевого транссудата и крови, которая сворачивается при образовании фибрина. Это приводит к формированию вокруг ротовых органов фибринового конуса, 2.5 мкм толщины (4). Часть транссудата и крови вытекает на поверхность кожи и застывает вокруг основания гнатосомы, формируя струп (2, 3). При повреждении тканей освобождаются гистамин и другие биогенные амины, формируется кислый очаг воспаления. Это стимулирует пролиферативные процессы, приводящие к заполнению раневого дефекта и ограничению его от неповрежденных тканей. Об этом свидетельствует увеличение количества фибробластов и фиброцитов в зоне альтерации (4, 5). Плотные ткани дермы рептилий обладают исключительными регенеративными возможностями, так как представлены в основном пластами коллагеновых волокон. Вокруг фибринового конуса, окружа-

¹ Автор приносит благодарность сотруднику лаборатории герпетологии Зоологического института РАН К. Мельто, предоставившему ящериц.

ющего ротовые органы, уже в конце 1-х суток после прикрепления образуется коллагеновая капсула (5), а к концу 2-х суток толстый слой коллагеновых волокон, расположенных циркулярно и оплетающих зубцы гипостома, достигает наибольшей толщины — 100—150 мкм (6, 7). Соотношение толщины фибринового слоя и коллагеновой капсулы составляет у ящериц 1 : 40—1 : 60 по сравнению с аналогичными образованиями у мелких млекопитающих (1 : 1.9—1 : 6.4) и у воробьиных (1 : 7.5—1 : 10).

Последующие изменения в тканях прокормителя, вероятно, инициируются слюной клеща, так как по времени совпадают с началом выделения ее. В области апикальных концов ротовых органов увеличивается количество клеточного воспалительного инфильтрата за счет иммиграции лейкоцитов между пластами коллагеновых волокон. Клеточный инфильтрат представлен лимфоцитами, нейтрофилами и эозинофилами, причем последние при быстром развитии воспаления оказываются в очаге уже на 2-е сутки после прикрепления.

На продолжительность кровососания клеща влияет глубина погружения ротовых органов. Если апикальные концы ротовых органов оказываются в зоне базальной мембраны эпидермиса, граничащей с дермой и содержащей капилляры (2), или между пластами коллагеновых волокон, где также многочисленны капилляры, то насыщение клеща происходит в течение последующих 5—6 сут. Если же верхушка ротовых органов оказывается в толще пласта волокон (8), то питание клеща затягивается до 1.5—2 недель, т. к. формирование пищевой полости происходит в плотных и инертных слоях дермы, в которых накопление клеточного воспалительного инфильтрата протекает достаточно медленно. Протеолитическая активность слюны иксодовых клещей недостаточна для формирования пищевой полости (Binnington, Kemp, 1980), однако антигены слюны стимулируют накопление клеточного воспалительного инфильтрата.

Гистопатологические изменения кожи рептилий в местах питания клещей рода *Ixodes* аналогичны наблюдаемым у птиц и млекопитающих. Воспалительный процесс охватывает все слои кожи и в большей степени проявляется в дерме, в которой формируется толстая коллагеновая капсула. Ткани прокормителя окружают и плотно прилегают к ротовым органам клеща. Оба изученных вида рода *Ixodes* при питании не образуют цементного футляра.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант 99-04-49568.

Список литературы

- Балашов Ю. С. Иксодовые клещи — паразиты и переносчики инфекций. СПб.: Наука, 1998. 287 с.
- Григорьева Л. А. Гистопатологические изменения кожи мелких млекопитающих в местах питания *Ixodes trianguliceps*, *I. persulcatus* и *I. ricinus* (Ixodidae) // Паразитология. 2001а. Т. 35, вып. 3. С. 177—183.
- Григорьева Л. А. Гистопатологические изменения кожи птиц в местах питания клещей рода *Ixodes* (Acari: Ixodidae) // Паразитология. 2001б. Т. 35, вып. 6. С. 490—495.
- Bauwens D., Strijbosch H., Stumpel A. H. P. The lizards *Lacerta agilis* and *L. vivipara* as hosts to larvae and nymphs of the tick *Ixodes ricinus* // Holarctic Ecology. 1983. N 6. P. 32—40.
- Binnington K. C., Kemp D. H. Role of tick salivary glands in feeding and disease transmission // Adv. Parasitol. 1980. Vol. 18. P. 315—339.
- Bowman A. S., Dillwith J. W., Sauer J. R. Tick salivary prostaglandins: presence, origin and significance // Parasitology Today. 1996. Vol. 12, N 10. P. 388—395.
- Bowman A. S., Coons L. B., Needham G. R., Sauer J. R. Tick saliva: recent advances and implications for vector competence // Medical and Veterinary Entomology. 1997. N 11. P. 277—285.
- Galbe J., Oliver J. H., jr. Immune response of lizards and rodents to larval *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) // J. Med. Entomol. 1992. Vol. 29, N 5. P. 774—783.

- Landmann L. The skin of reptiles // Biology of the integument. Vol. 2. Vertebrates. Berlin: Springer-Verlag, 1986. P. 150—184.
- Petney T. N., Al-Yaman F. Attachment sites of the tortoise tick *Hyalomma aegyptium* in relation to tick density and physical condition of the host // J. Parasit. 1985. Vol. 71, N 3. P. 287—289.
- Ribeiro J. M. C. Insect saliva: function, biochemistry, and physiology // Regulatory mechanisms of insect feeding. Chapman & Hall. London, 1995. P. 74—97.
- Sauer J. R., McSwain J. L., Bowman A. S., Essenberg R. S. Tick salivary gland physiology // Annu. Rev. Entomol. 1995. Vol. 40. P. 245—267.

ЗИН РАН, Санкт-Петербург, 199034

Поступила 15.02.2002

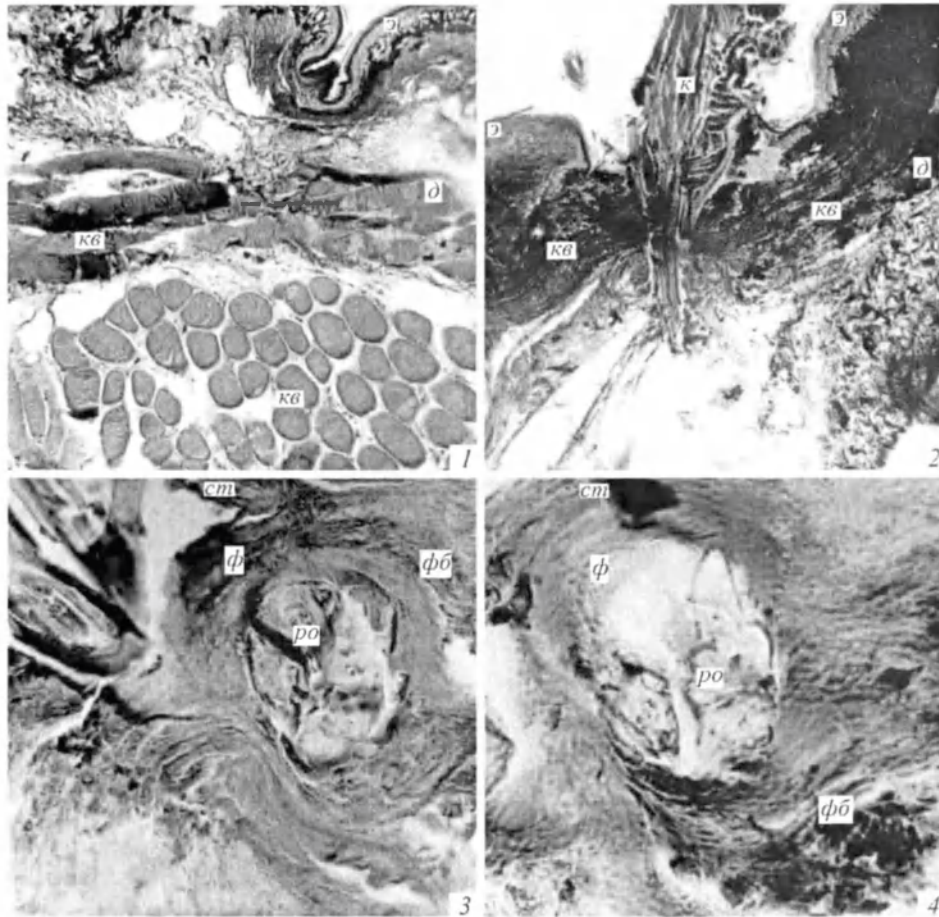
HISTOPATHOLOGIC CHANGES IN A SKIN OF LIZARD (REPTILIA: LACERTIDAE) IN FEEDING PLACES OF TICKS OF THE GENUS IXODES (ACARI: IXODIDAE)

L. A. Grigoryeva

Key words: *Ixodes ricinus*, *I. pacificus*, *Lacerta agilis*, feeding place, collagen capsule, neutrophil, eosinophil.

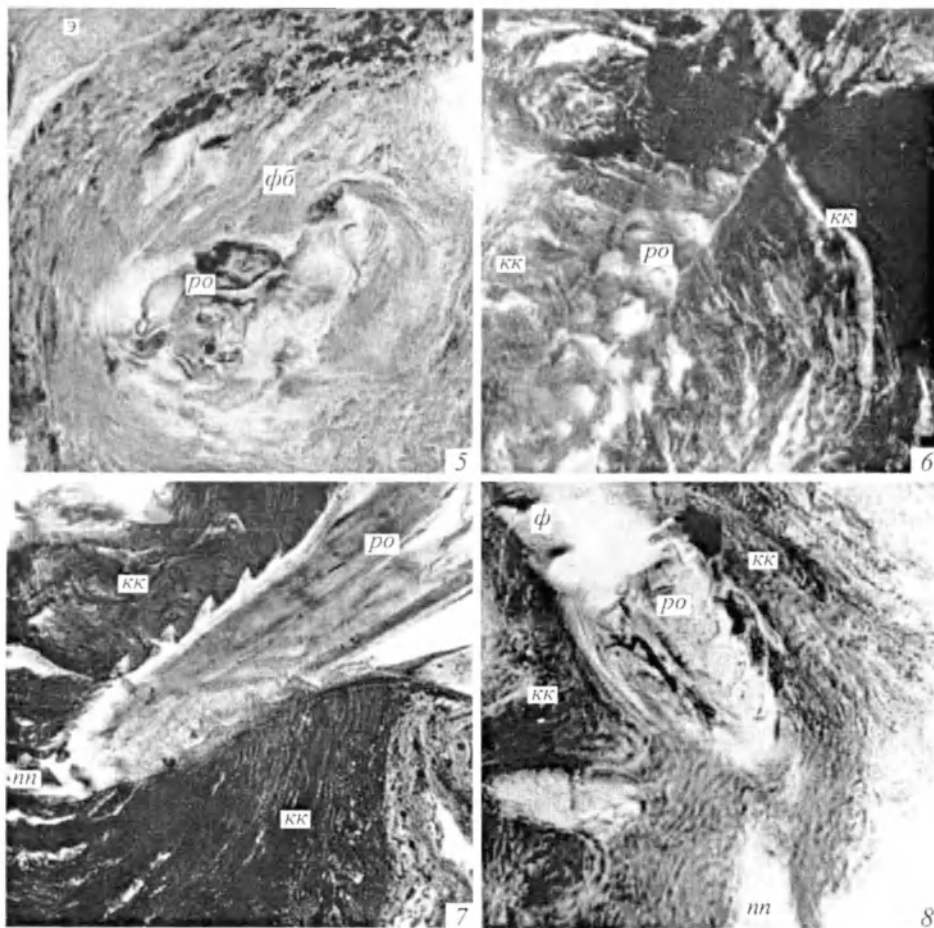
SUMMARY

Histopathological changes in a skin of *Lacerta agilis* in the places of attachment and feeding of nymphs of *Ixodes pacificus* and *I. ricinus* were investigated. The mouthparts of ticks are surrounded by the fibrin cone and collagen capsula formed by their hosts. Ticks of these species do not produce the cement. A proliferation stage of skin inflammation is expressed, the large collagen capsula is formed as the result of proliferation. Neutrophils and eosinophils predominate in the inflamate cell infiltrate.



Гистопатологические изменения кожи прыткой ящерицы (*Lacerta agilis*) в местах питания клещей *Ixodes ricinus* и *I. pacificus*.

1 — кожа прыткой ящерицы. (Азан по Гейденгайну. $\times 150$); 2 — продольный срез через нимфу *I. pacificus*, питающуюся 0,5 сут на прыткой ящерице. (Азан по Гейденгайну. $\times 150$); 3 — косой срез через ротовые органы нимфы *I. ricinus* в коже прыткой ящерицы через 1 сут после присасывания. (Азур-эозин. $\times 600$); 4 — косой срез через ротовые органы нимфы *I. pacificus* в коже прыткой ящерицы через 1 сут после присасывания. (Азан по Гейденгайну. $\times 600$).



Продолжение рисунка.

5 — поперечный срез через ротовые органы нимфы *I. ricinus* в коже прыткой ящерицы через 1 сут после присасывания. (Азан по Гейденгайну. $\times 600$); 6, 7 — продольный срез через ротовые органы нимфы *I. pacificus* через 2 сут после присасывания. (Азан по Гейденгайну. $\times 600$); 8 — продольный срез через ротовые органы нимфы *I. pacificus* через 4 сут после присасывания. (Азур-эозин. $\times 600$); д — дерма, к — клещ, кв — коллагеновые волокна, кк — коллагеновая капсула, пп — пищевая полость, ро — ротовые органы, ст — струп, ф — фибрин, фб — фибробласты, э — эпидермис.

Histopathologic alterations of skin of the sand lizard *Lacerta agilis* in the feeding places of ticks *Ixodes ricinus* and *I. pacificus*.